

## CHUCK ASSEMBLY FOR PROBE STATION

**Publication number:** JP2002164396

**Publication date:** 2002-06-07

**Inventor:** NORDGREN GREG; DUNKLEE JOHN

**Applicant:** CASCADE MICROTECH INC

**Classification:**


- international: **H01L21/66; G01R31/28; H01L21/68; H01L21/66;  
G01R31/28; H01L21/67; (IPC1-7): H01L21/66;  
H01L21/68**

- European: **G01R31/28G5B**

**Application number:** JP20010269047 20010905

**Priority number(s):** US20000230552P 20000905; US20010881312  
20010612

**Also published as:**

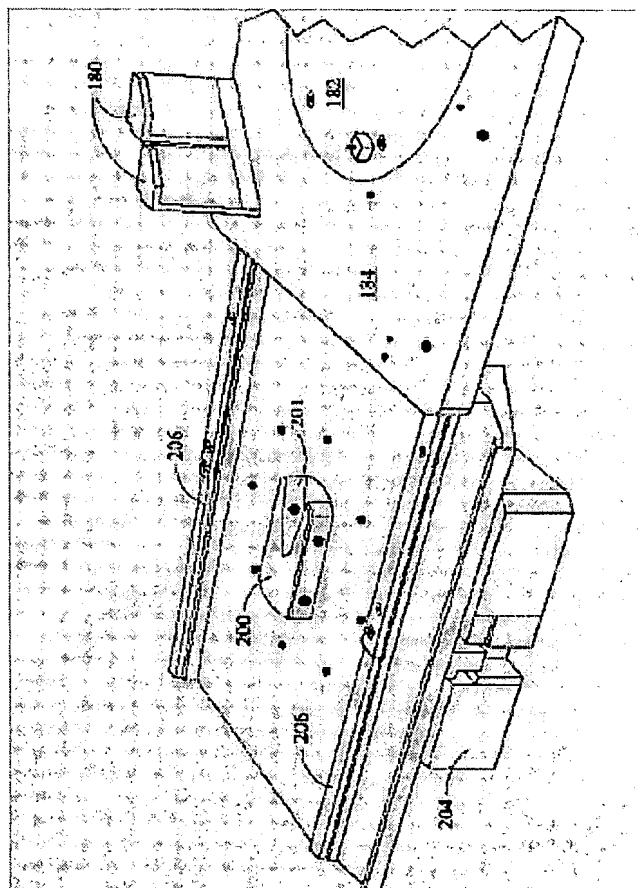
 **US6914423 (B2)  
US2005179427 (A1)  
US2002027434 (A1)  
KR20020019408 (A)  
DE10143174 (A1)**

more >>

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2002164396

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a chuck assembly having a reduced shaking and stress that acts on a plunger, which enables arranging of a wafer on a probe more easily and correctly, during inspecting the wafer and the like by the probe. **SOLUTION:** This chuck assembly is provided with an adjustment plate 182, which is freely rotatable toward the chuck assembly, suitable for supporting the chuck and has a tab 203 and a plunger 200. The plunger 200 that is connected to the adjustment plate has a receptacle 201, by the rotations of which the adjustment plate is rotated selectively. A position stage 184 has a pair of straight bearings and is a basic insulator for supporting for the adjustment plate. A downward force will not be applied to the plunger, while the adjustment plate is being rotated and activated by the plunger.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-164396

(P2002-164396A)

(43) 公開日 平成14年6月7日 (2002.6.7)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

データベース\* (参考)

H 0 1 L 21/66

H 0 1 L 21/66

B 4 M 1 0 6

21/68

21/68

K 5 F 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-269047(P2001-269047)

(71) 出願人 591063273

(22) 出願日 平成13年9月5日 (2001.9.5)

カスケード マイクロテック インコーポ  
レイテッド

(31) 優先権主張番号 60/230552

CASCADE MICROTECH, I  
NCORPORATED

(32) 優先日 平成12年9月5日 (2000.9.5)

アメリカ合衆国 オレゴン州 97005 ビ

(33) 優先権主張国 米国 (US)

ーパートン サウスウエスト プリガドー

(31) 優先権主張番号 09/881312

ン コート 14255 スイート シー

(32) 優先日 平成13年6月12日 (2001.6.12)

(72) 発明者 グレグ ノードグレン

(33) 優先権主張国 米国 (US)

アメリカ合衆国 ユタ州 84341 ローガ

ン エヌ 270 イー 2538

(74) 代理人 100072051

弁理士 杉村 興作 (外1名)

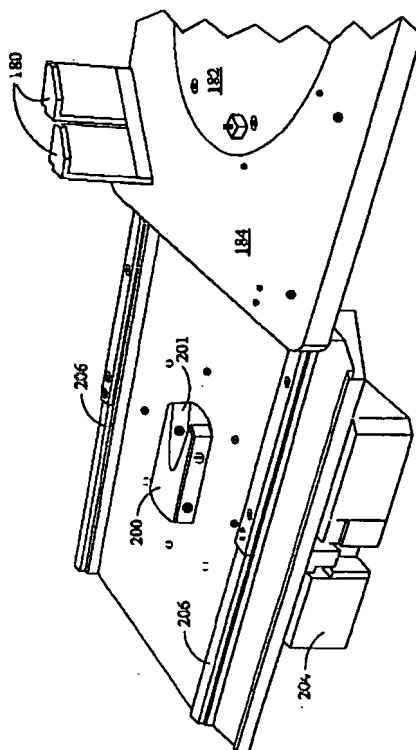
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プローブステーション用チャック組立体

(57) 【要約】

【課題】 プローブによるウエハ等の検査の際、プローブに対してウエハを一層容易に、正確に配列することができ、発生する動揺、及びプランジャに加わる応力を減らしたチャック組立体を得る。

【解決手段】 このチャック組立体は調整板182と、プランジャ200とを有する。調整板はチャック組立体に対し、回転自在であり、チャックを支持するのに適しており、タブ203を有する。プランジャ200は調整板に連結されていて、タブに掛合するレセプタクル201を有し、このレセプタクルの回転によって調整板を選択的に回転させる。位置ステージ184は離間した1対の直線軸受206を有し、調整板を支持していて、調整板のための基本支持体になっている。調整板がプランジャによって回転駆動されている間、プランジャに下方に指向する力が加わらないように構成している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転部材と、補助チャックとを有するチャック組立体において、

(a) 前記回転部材はチャックを支持するのに適しており、前記チャック組立体に対し、回転自在に構成されており、

(b) 前記補助チャックは前記チャック組立体に対し、回転しないよう構成されていることを特徴とするチャック組立体。

【請求項2】 前記回転部材は平坦な上面を有している請求項1のチャック組立体。

【請求項3】 前記チャック組立体は平坦な上面を有している請求項2のチャック組立体。

【請求項4】 前記回転部材の前記平坦な上面と、前記チャック組立体の前記平坦な上面とはほぼ同一平面にある請求項3のチャック組立体。

【請求項5】 前記回転部材を側方に動かす移動組立体を設けた請求項1のチャック組立体。

【請求項6】 前記補助チャックは少なくとも1個の検査基材を支持するのに適するよう構成されている請求項1のチャック組立体。

【請求項7】 前記補助チャックは前記回転部材の上方の位置に、前記検査基材を支持するよう構成されている請求項2のチャック組立体。

【請求項8】 前記補助チャックは前記回転部材と共に、側方に移動するよう構成されている請求項5のチャック組立体。

【請求項9】 回転部材と、移動部材とを有するチャック組立体において、

(a) 前記回転部材は前記チャック組立体に対して回転自在であると共に、チャックを支持するのに適するよう構成されており、

(b) 前記移動部材は前記回転部材を選択的に回転させるようこの回転部材に相互に連結されており、

(c) 前記移動部材が前記回転部材を回転させている間、この回転部材は前記移動部材に下方に指向する力をほぼ作用させないよう構成されていることを特徴とするチャック組立体。

【請求項10】 前記回転部材はタブを有し、前記移動部材はこのタブに掛合する溝孔を有している請求項9のチャック組立体。

【請求項11】 前記溝孔の回転運動によって、前記回転部材に回転運動を行わせるよう構成した請求項10のチャック組立体。

【請求項12】 前記回転部材は位置決めステージによって支持されている請求項9のチャック組立体。

【請求項13】 前記位置決めステージは離間した1対の直線軸受を有している請求項12のチャック組立体。

【請求項14】 前記位置決めステージは前記回転部材のための基本支持体である請求項13のチャック組立

体。

【請求項15】 前記回転部材が回転しつつある間、前記移動部材と、前記回転部材との間の垂直離間距離をほぼ一定に維持するよう構成した請求項9のチャック組立体。

【請求項16】 前記垂直離間距離をほぼ一定に維持している間、前記チャック組立体が前記回転部材にZ軸線方向の運動を与えるよう構成されている請求項15のチャック組立体。

【請求項17】 回転部材と、ベース組立体とを有するチャック組立体において、

(a) 前記回転部材は前記チャック組立体に対し回転自在であって、チャックを支持するのに適するように構成されており、

(b) 前記回転部材が予め限定した回転の方位にある時、前記回転部材は前記ベース組立体に対し側方に移動可能であることを特徴とするチャック組立体。

【請求項18】 前記予め限定した回転の方位が零度である請求項17のチャック組立体。

【請求項19】 前記予め限定した回転の方位が予め限定した値の範囲である請求項17のチャック組立体。

【請求項20】 前記回転部材が前記ベース組立体に対し突出した位置にある間、前記回転部材はほぼあらゆる回転運動を行わないように維持される請求項17のチャック組立体。

【請求項21】 回転部材を有するチャック組立体において、

(a) 前記回転部材はチャックを支持するよう構成されており、

(b) 前記回転部材に対する前記チャックの方位を調整している間、前記回転部材と前記チャックとを張力を受ける状態に維持しながら、前記回転部材に対する前記チャックの方位を調整するのに適する複数の調整部材を具えることを特徴とするチャック組立体。

【請求項22】 前記回転部材と、前記チャックとの間に間隔を維持する前記調整部材によって、前記張力を受ける状態を生ぜしめるよう構成した請求項21のチャック組立体。

【請求項23】 前記調整部材がねじである請求項22のチャック組立体。

【請求項24】 (a) 検査を受ける装置にプローブを加えるプローブステーションと、

(b) 前記プローブステーションのため、振動を遮断する分離ステージと、

(c) 前記プローブステーション、及び前記分離ステージのほぼ全部を側方に包囲するフレームとを具えることを特徴とする組立体。

【請求項25】 前記フレームを前記プローブステーションから分離している請求項24の組立体。

【請求項26】 (a) 検査を受ける装置にプローブを

【0015】接触基材、及びキャリブレーション基材を支持し、素子80によって、ウエハ、又はその他の検査を受ける装置を同時に支持する目的で、円形の素子80、81に加えて、ねじ（図示せず）によって、補助チャック92、94を素子80、81から独立して、素子83の隅角部に着脱自在に取り付ける。各補助チャック92、94は素子80の表面82に対し平行な関係にある別個の上方に向く平坦面100、102を有する。真空孔104は各補助チャックの本体内のそれぞれの室に連通し、表面100、102に通る。

【0016】各これ等の室は別個の真空の管、及び別個の独立して作動する真空弁（図示せず）を介して、真空源に連通する。このような各弁は素子80の孔84の作用とは独立して、それぞれの孔104のそれぞれの組を選択的に真空源に連結し、又は真空源から分離し、ウエハ、又は検査を受ける装置から独立して、それぞれの表面100、102上にある接触基材、又はキャリブレーション基材を選択的に保持し、又は釈放する。必須ではない任意の金属シールド106を素子83の端縁から上方に突出し、他の素子80、81、及び補助チャック、92、94を包囲するようにしてもよい。

【0017】全てのチャック組立体素子80、81、83、及び付加的チャック組立体素子79は導電性金属で構成されており、金属のねじ96によって着脱自在に相互に連結されているが、相互に電気的に絶縁されている。図4において、弾性の誘電リング88に加えて、誘電スペーサ85、及び誘電座金86を設けることによって、この電気的絶縁が行われる。ねじ96により相互に結合している2個の素子のうちの下側の素子の過大な孔にねじ96が貫通していることにより、ねじのシャンクと下側の素子との間の電気的接触を防止することと結びついて、希望する絶縁を達成している。

【0018】図4から明らかなように、誘電スペーサ85は相互に連結されたチャック組立体素子の対向する表面積の僅かな部分の上に延在するに過ぎず、これ等のそれぞれの面積の主要な部分にわたり、対向する表面間に空気間隙を残している。このような空気間隙はそれぞれのチャック組立体素子間の間隙内の誘電率を最小にし、これにより、対応して、これ等の素子間のキャパシタンスを最小にし、一方の素子から他方の素子に電流が漏洩する可能性を最小にする。高い寸法的安定性と、高い体積抵抗率に両立する可能最低限の誘電率を有する材料でそれぞれスペーサ85、及び座金86を構成するのが好適である。スペーサ、及び座金にとって適切な材料はE. I. DuPont社からDelrinの商標名で市販されているアセチルホモポリマ、又はガラスエポキシである。

【0019】図7、及び図8において、チャック組立体20も1対の着脱自在の電気コネクタ108、110を有し、各電気コネクタは少なくとも2個のそれぞれ相互に電気的に絶縁された導電コネクタ素子108a、10

8b、及び110a、110bを有する。コネクタ素子108b、110bはガードとして、コネクタ素子108a、110aを同軸に包囲しているのが好適である。望ましければ、図8に示すように、それぞれのコネクタ素子108b、110bを包囲するそれぞれの外側シールド108c、110cを有するよう、コネクタ組立体108、110を三軸の形態にすることができる。望ましければ、シールド箱112、及びコネクタ支持ブラケット113を介して、外側シールド108c、110cをチャック組立体素子83に電気的に接続してもよい。しかし、このような電気的な接続は包囲する電磁干渉シールド包囲体42、44にかんがみ、特にオプションである。

【0020】いずれの場合でも、チャック組立体素子80の湾曲端縁に、ねじ114b、114cによって、湾曲接触面114aに沿って、相互に着脱自在に連結されているコネクタ板114に、並列にそれぞれのコネクタ素子108a、110aは電気的に接続されている。逆に、同様に、素子81に相互に着脱自在に連結されているコネクタ板116に並列に、コネクタ素子108b、110bは接続されている。このコネクタ素子は箱112の長方形の開口112aに自由に貫通しており、このコネクタ素子は箱112に対し、電気的に絶縁されており、従って、素子83からも、また相互に電気的に絶縁されている。止めねじ118はコネクタ素子をそれぞれのコネクタ板114、116に着脱自在に緊締する。

【0021】同軸ケーブル、又は図示のような三軸ケーブル118、120はそれぞれの外し得る電気コネクタ組立体108、110の一部を形成しており、それぞれの着脱自在の三軸コネクタ122、124は周囲制御包囲体の下部44の壁に貫入し、三軸コネクタ122、124の外側シールドを包囲体に電気的に接続する。他の三軸ケーブル122a、124aを適当な検査装置からコネクタ122、124に着脱自在に接続することができる。検査装置は検査の用途によってHewlett-Packard 4142B モジュラ直流電源モニタ、又はHewlett-Packard 4284A 精密LCRメータ等である。ケーブル118、120が単に同軸ケーブルであるか、又は唯2個の導線を有する他の形式のケーブルであれば、1個の導線がそれぞれのコネクタ122、又は124の（単一の）内部コネクタ素子をそれぞれのコネクタ素子108a、又は110aに相互に接続すると共に、他の導線はそれぞれのコネクタ122、又は124の（ガードの）中間コネクタ素子をそれぞれのコネクタ素子108b、110bに接続する。米国特許第5532609号はプローブステーション、及びチャックを開示しており、ここに援用する。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的はウエハ、又は検査すべき装置にプローブを加える際、プローブに対して、ウエハを一層容易に正確に配列することが

加えるプローブステーションと、

(b) 前記プローブステーションのため、振動を遮断する分離ステージとを具え、この分離ステージの頂部は前記プローブステーションの底部である水平に指向する部材を有することを特徴とする組立体。

【請求項27】 前記水平に指向する部材が無垢の部材である請求項26の組立体。

【請求項28】 前記無垢の部材がほぼ長方形である請求項26の組立体。

【請求項29】 プローブステーション用周囲包囲体において、

(a) 複数個の側壁と、

(b) 頂面と、

(c) 底面とを具え、前記側壁と、前記頂面と、前記底面とが相互に接触する位置における前記包囲体の内部と、外部との間の直線経路から、前記包囲体を実質的に離れていることを特徴とするプローブステーション用周囲包囲体。

【請求項30】 前記包囲体がいかなる前記直線経路からも離れている請求項29の包囲体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はウエハのような検査を受ける装置を保持するプローブステーション用チャック組立体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図1～図4におけるプローブステーションは多数のジャッキ14a、14b、14c、14dを介して、プラテン12を支持するベース10（図面には一部を示す）を具える。次に記載する目的で、ジャッキはほぼ0.25mm（ほぼ0.1インチ）づつ、僅かづつ、ベースに対し相対的に、垂直にプラテンを選択的に上下動させる。このプローブステーションのベース10によって、動力位置決め装置16を支持する。この位置決め装置16が有する長方形のプランジャ18はウエハ、又はその他の検査を受ける装置を支持するため、移動自在のチャック組立体20を支持する。チャック組立体20はプラテン12の大きな孔22を自由に貫通しており、これにより、X、Y、Zの軸線に沿って、即ち、相互に垂直な2個の軸線X、及びYに沿う水平方向に、及び軸線Zに沿う垂直方向に、位置決め装置16によって、プラテンから独立して、チャック組立体を動かすことができる。同様に、ジャッキ14によってプラテン12が垂直に動かされた時、プラテン12はチャック組立体20、及び位置決め装置16から独立して動く。

【0003】プラテン12の頂部には多数の個々のプローブ位置決め装置24（1個のみを示す）を取り付ける。各プローブ位置決め装置24は延長部材26を有し、この延長部材26にプローブホルダ28を取り付ける。チャック組立体20の頂部に取り付けられたウエ

ハ、及びその他の検査を受ける装置に接触するよう、それぞれのプローブ30をプローブホルダ28によって支持する。チャック組立体20に対して、それぞれX、Y、Z軸線に沿って、プローブホルダ28の位置、即ちプローブ30の位置を調整するため、プローブ位置決め装置24にマイクロメータ調整装置34、36、38を設ける。プローブホルダ28とチャック組立体20との間の「接近軸線」として、ここで例としてZ軸線を挙げる。しかし、プローブチップと、ウエハ、又はその他の検査を受ける装置とが相互に接触しようとして動く時に沿う、垂直でもなく、直線状でもない接近方向もこの「接近軸線」に含まれる。

【0004】別個のマイクロメータ調整装置40はプローブホルダ28を調整するように傾け、チャック組立体20によって支持されるウエハ、又はその他の検査を受ける装置に対し、プローブの平面性を調整する。それぞれのプローブをそれぞれ支持する12個もの個々のプローブ位置決め装置24をチャック組立体20の周りに、プラテン12上に配置し、車輪のスポークと同様に、チャック組立体に向け、半径方向にプローブ位置決め装置が集まるようにする。このような構成の場合、各個々の位置決め装置24はそのそれぞれのプローブをX、Y、Z方向に独立して調整することができると共に、ジャッキ14を作動させて、プラテン12、従って、位置決め装置24、及びそのそれぞれのプローブを全て、一体に上下動させることができる。

【0005】周囲制御包囲体はプラテン12に剛固に取り付けた上部箱部42と、ベース10に剛固に取り付けた下部箱部44とから成る。これ等上部、下部の箱部は共に、銅、又はその他適切な導電材料で造られ、電磁干渉シールドができるようにする。ジャッキ14を作動させて、プラテン12を上下動させた時、2個の箱部42、44が僅かに垂直に動くのを調整するため、銀、又は炭素含浸シリコンから成るのが好適な導電性弾性発泡ガスケット46を下部箱部44とプラテン12との間の周縁に介挿し、2個の箱部42、44の間が相対的に垂直に移動しても、電磁干渉シール、密封シール、及び光のシールが全て維持される。上部箱部42がプラテン12に剛固に取り付けているにも拘らず、上部箱部42と、プラテンの頂部との間に同様のガスケット47を介挿し、最高のシールを行うのが好適である。

【0006】図6（A）、（B）において、上部箱部42の頂部は8個の側パネル49a、49bを有する八角形の鋼箱48を具え、この鋼箱48を通じて、それぞれのプローブ位置決め装置24の延長部材26を貫通して動かすことができる。各側パネルは上述のガスケット材料と同様の弾性発泡体のそれぞれのシート50を内部に設置する中空ハウジングを具える。各パネルハウジングの内面、及び外面に形成された溝孔54に一線に、発泡体内に部分的にスリット52を垂直に切り、これ等を通

して、それぞれのプローブ位置決め装置24のそれぞれの延長部材26を動かして通すことができる。

【0007】スリットを形成したこの発泡体によって、各プローブ位置決め装置の延長部材26のX、Y、Z軸線方向の運動を可能にすると共に、包囲体によって設けた電磁干渉シール、実質的な密封シール、及び光に対するシールを維持する。4個の側パネル内で、一層大きな範囲のX方向、及びY方向の運動を行えるようにするため、溝孔54を有する1対の鋼板55の間に、サンドイッチ状に発泡シート50を挟む。パネルハウジングの内面、及び外面の一層大きな溝孔56によって包囲される移動範囲にわたり、鋼板55はパネルハウジング内で、横方向に摺動可能である。

【0008】八角形の箱48の頂部に、円形覗き孔58を設け、この孔58に凹形の透明なシール窓60を設ける。ブラケット62によって、孔付き摺動シャッタ64を保持し、窓を通じて、選択的に透過させたり、透過を妨げたりする。CRT モニタに接続されたステレオスコプ(図示せず)を窓の上方に設け、設定中、又は操作中、適切にプローブを設置するため、プローブの先端、及びウエハ、又はその他検査を受ける装置の拡大した表示が得られるようにする。代案として、電磁干渉をシールドし、密封し、光を遮るシールをする発泡体によって包囲された顕微鏡レンズを窓60の代わりに、覗き孔58に挿入することができる。

【0009】周囲制御包囲体の上部箱部42に蝶着鋼ドア68を設け、図3に示すヒンジ70の枢着軸線の周りに、ドア68を外方に回動させ得るようにする。このヒンジは上部箱部42の頂部に向け、ドアを下方に押圧し、上部箱部の頂部に対する緊密な、重複する摺動周縁のシール68aを形成する。ドアを開いた時、図3に示すように開いているドアの下で位置決め装置16によって、チャック組立体20を動かした時、チャック組立体はウエハを乗せ、又は降ろすために接近することができる。

【0010】図4、及び図5において、一連の4個のシール板72、74、76、78を相互に摺動するように重ねて設けることにより、動力位置決め装置16による位置決め運動にわたり、包囲体のシールの完全性が維持される。これ等の板の寸法は頂部の板から底部の板まで徐々に増大し、同じ傾向にそれぞれの板72、74、76、78に中心孔72a、74a、76a、78aを形成し、下部箱部44の底44aに孔79aを形成する。頂板72の中心孔72aは垂直に移動し得るプランジャ18の軸受ハウジング18aの周りに密接整合する。下方に進んで、次の板である板74は上方に突出する周端縁74bを有し、板74の頂部を横切って、板72が摺動する程度を限定する。

【0011】頂板72の端縁が板74の周端縁74bに衝合するまで、位置決め装置16がプランジャ18とそ

の軸受ハウジング18とをX軸線、及びY軸線に沿って動かすことができるように、板74の中心孔74aの寸法を定める。しかし、上述のような衝合が起きた時、この孔74aの寸法は非常に小さいので、頂板72によって、孔74aは必ず覆われる。従って、プランジャ18、及びその軸受ハウジングがX軸線、及びY軸線に沿って動くこととは無関係に、板72、74間にシールを維持することができる。板72が周端縁74bに衝合する方向に、プランジャ18、及びその軸受ハウジングが更に動くと、板74が下にある板76の周端縁76bに向け摺動する。ここでも、板76の中心孔は板74が周端縁76bに衝合するに十分に大きい、板74が孔76aを覆わないようにするには中心孔76aは非常に小さいから、必ず孔を覆い、板74、76間にも同様にシールを維持することができる。

【0012】プランジャ18、及び軸受ハウジングが同一方向に更に移動すると、板76、78をその下にある板に対し相対的に摺動させ、周端縁78b、及び箱部44の側部にそれぞれ衝合させ、しかも、孔78a、79aが覆いを外れることがない。摺動板、及び中心孔の徐々に増大する寸法のこの組合せによって、位置決め装置16によるX軸線、Y軸線に沿うプランジャ18の全範囲にわたる移動が可能になると共に、このような位置決め運動にも拘らず、包囲体をシールされた状態に維持する。位置決め装置16の電動機についても、この構造による電磁干渉シールは有効である。それは摺動板の下方に電動機があるからである。

【0013】特に図4、図7、及び図8において、このチャック組立体は周囲制御包囲体があっても、無くとも使用し得るモジュール構造である。プランジャ18は調整板79を支持し、調整板79は第1、第2、及び第3のチャック組立体素子80、81、及び83をそれぞれ支持する。これ等素子は接近軸線に沿って、プローブから累進的に増大する距離に位置している。素子83は導電性の長方形ステージ、又はシールド83であって、このシールド83は円形の導電性の素子80、81を着脱自在に取り付けている。素子80は平坦な上方に向くウエハ支持面82を有し、この支持面は一連の垂直孔84を有する。

【0014】これ等の孔84はリング88によって分離されるそれぞれの室に連通し、これ等の室は異なる真空の管90a、90b、90c(図7参照)に別々に連結されており、これ等の真空の管は別個に制御される真空弁(図示せず)を介して真空源に連通する。通常のように、それぞれの真空の管は選択的にそれぞれの室、及び室の孔を真空源に連結して、ウエハを保持し、又は代わりに室の孔を真空源から分離し、ウエハを釈放する。それぞれの室、及び対応する孔を別個に操作し得ることにより、チャックは種々の直径のウエハを保持することができる。

でき、発生する動揺、及びプランジャに加わる応力を減らしたプローブステーション用チャック組立体を得るにある。

#### 【0023】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、本発明プローブステーション用チャック組立体は回転部材と、補助チャックとを有するチャック組立体において、前記回転部材はチャックを支持するのに適しており、前記チャック組立体に対し回転自在に構成されており、前記補助チャックは前記チャック組立体に対し回転しないよう構成されていることを特徴とする。

【0024】添付図面を参照して、次に本発明を詳細に説明し、本発明の上述の、及びその他の目的、要旨、及び利点を一層明らかにする。

#### 【0025】

【実施例】補助チャック92、94によって支持されるキャブリレーション基材上の検査構造を使用して、プローブをキャブリレートすることができる。キャブリレーションを行っている間、本明細書の前文で説明したように、通常、チャック組立体20をプローブに対し配列する。また通常、チャック組立体20に設置されたウエハは補助チャック92、94に正確に配列されておらず、従って、プローブに対して正確に配列されていない。ウエハを検査するため、保持チャック92、94を含む全体のチャック組立体20を回転し、位置決め装置24、及びそのそれぞれのプローブに対し、ウエハを配列する。通常は、検査中、チャック組立体20を回転し、補助チャック92、94によって支持されるキャブリレーション基材上の検査構造をプローブに対し再配列する。

【0026】更にキャブリレーションを行った後、補助チャック92、94を含む全体のチャック組立体20を再び回転させ、位置決め装置24、及びそのそれぞれのプローブに対し、ウエハを配列させる。しかし、チャック組立体20の角度調整は益々小さくなって行く傾向の装置構造に対して、十分に正確なものでない。チャック組立体20を何回も角度調整すると、チャック組立体20の配列に僅かながら誤差を生ずる。このような配列の誤差の結果、操作者はチャック組立体20の角度の方位を面倒な手動調整しなければならない。ここに「方位」とは平面的な方向でなく、三次元的な方向を意味する。

【0027】一層小さい周囲制御包囲体は正確な測定のため周囲制御包囲体内に適切な周囲条件を生ぜしめるのに一層短い時間で済む。検査のため、チャック組立体がプローブの下でウエハ全体を動かすため、周囲制御包囲体は十分に大きい。しかし、チャック組立体が周囲制御包囲体に対して回転可能であると、チャック組立体20の隅角部が周囲制御包囲体の側面に衝撃を与えるのを防止するため、周囲制御包囲体には付加的な幅が必要である。

【0028】チャック組立体を支持するこのステージ内のエンコーダは通常、全移動範囲にわたり、X方向、及びY方向に正確な運動を達成するため、非比例運動のためのソフトウェアに基づく補償装置を有する。このエンコーダのソフトウェアの補償はプローブに対するチャックのX位置、及びY位置による。言い換えれば、チャックの全移動範囲にわたる種々のX位置、及びY位置で、エンコーダに与えられる補償の量は変化する。チャックのX位置、Y位置によって定まるこの可変の補償は適切なエンコーダ制御のため複雑な空間的な計算となる。補助チャックのキャブリレーションを行うため、チャックが回転する時、この空間的な計算は更に複雑になる。

【0029】ウエハの角度の方位の配列誤差に関連する制約に打ち勝つため、更に、周囲制御包囲体の寸法を減らすため、及び／又はX方向、及びY方向の運動にわたりエンコーダのための補償を簡単化するため、図9に示すように、本願の発明者等はウエハを支持するチャックは補助チャックに対し回転すべきであるという着想に到達した。図9は調整板182と包囲位置ステージ184とを示す。従って、プローブ位置決め装置、及びそのそれぞれのプローブに対し、固定されたX方向、及びY方向を維持するのが好適である。このようにして、補助チャックはプローブ位置決め装置、及びプローブと共に、常に適正な方位にある。

【0030】使用中、(調整板182によって支持され)その上にウエハがあるチャックはウエハをプローブで検査するため、プローブに対する適正な角度位置まで回転する。その後は、ウエハの次のプローブによる検査、及び補助チャックを使用する再キャブリレーション中、チャックのこの角度調整は固定維持される。このようにして、通常、全体のウエハの完全なプローブによる検査を達成するために、チャック組立体はX方向、及びY方向、及び潜在的にZ方向に動くだけでよい。従って、位置ステージの回転を可能にするために、周囲制御包囲体は必ずしも十分に広くある必要はない。また、エンコーダの補償は簡単化することができる。

【0031】本明細書の前文で説明したように、チャック組立体20によって、プローブによる検査を行っている間、ウエハの端縁に向けてのプローブ作用はウエハ、及びチャック組立体20を動揺させる傾向があることが明らかになった。更に、若干の現存するプローブ組立体には1組の直線軸受によって支持されたチャック組立体素子を含み、ウエハをチャック組立体に積載するため、軸受と共に上部チャック組立体素子を周囲制御包囲体の外に摺動させ得るようにしている。構成されている構造は重く、チャック組立体20のZ軸線方向の運動方向の頂部に固着されたプランジャによって支持され、頂部に位置している。

【0032】プローブによる検査を行っている間に発生する動揺を減少させ、プランジャに加わる応力を減らす

ため、本願の発明者等は、プランジャに加わる垂直負荷を殆ど無くするよう改良した構成を開発した。図10において、改良した構成は調整板182、従ってその上に支持されたチャックに回転運動を与える中心プランジャ200を有する。中心プランジャ200はタブ203内で動くレセプタクル201を有する。X方向、Y方向、及びZ方向の運動を生ぜしめる中心プランジャ200を包囲するステージ204によって、位置ステージ184、及び補助チャック180を支持する。

【0033】このステージが中心プランジャ200を有するのが好適である。この位置ステージ184は内側の軸受(図示せず)を有し、この軸受上で調整板182が回転する。従って、この位置ステージ184は調整板182、及びその上のチャックのための基本負荷支持部材である。離間する直線軸受206は回転チャックのための垂直、及び側方負荷を支持する支持体となると共に、中心プランジャ200は基本負荷支持部材とは関係なく、チャックに回転運動を与える。ステージ204が位置ステージ184の垂直なZ方向の運動を与える時、プランジャ200は調整板182に対し、ほぼ一定の垂直位置を維持するのが好適である。

【0034】一層容易にウエハを設置するため、ロックを解くことによって、回転チャックを含む位置ステージ184をプローブステーションの外に摺動させる。通常は、位置ステージ184を突出させ、ステージ上のウエハを調整し、又は次の検査のため、異なるウエハに置き代える。チャックの回転運動(角度調整)と共に、プローブステーションの内外にステージを繰り返し動かした後、本願の発明者はチャックの生ずる角度運動は最初の「零」回転と著しく相違していると結論を下した。言い換えれば、繰り返しして使用した後は、顕著な回転角度のオフセットのため、調整板182がオフセットする。このような顕著な潜在的な角度のオフセットはロールアウトサービスループによって通常生ずるチャックへの「より合わせ」を生じ、これがチャック組立体に巻き付き、そのためケーブルに非常に大きな張力を生じ、又はケーブル、又はチャックを損傷する。調整板182に「零」の周りの回転角制限を設け、潜在的な損傷を最小にしてもよい。

【0035】適切な回転角度制限は $\pm 7.5$ 度である。更なる制限は調整板182がその回転限界近くの位置まで回転する場合に存在し、これは他のウエハを配列する時、使用者がこの方向に更に回転させようとすることは許されず、使用者の挫折感を生ずるからである。これ等の制限に打ち勝つため、位置ステージ184をプローブステーションの外に摺動させる前に、調整板182(チャック)の回転方位を「零」に復帰させる。このようにして、ウエハがチャック上に位置している時、チャックの0度のような一定回転位置に常に置き、ワイヤ、及びチャック組立体への他の相互接続部に意図しない張力が

加わることによるプローブステーションを損傷する可能性を減少させる。更に、位置ステージ184の外に摺動する前に、チャックの方位を定める範囲は任意の予め定められた値でよい。また、更に配列操作を行っている間、使用者は必要に応じ、調整板182を回転させることができる。

【0036】位置ステージ184を突出させたまま、使用者は調整板182を回転させるように試みることができる。都合が悪いことには、このことは、位置ステージ184を後退させた時、タブ203をレセプタクル201に掛合するのを困難にする。この困難は現存する設計のように、位置ステージを回転させず、プランジャ200を回転させる結果である。

【0037】図11において、ロック機構を有する機械的構成により、「零」回転ロックアウト手段を設けることができる。回転ハンドル210を位置ステージ184の上板212に取り付ける。ハウジング、即ちステージ204に剛固に取り付けられた位置ステージ184の下板214にブロック216を取り付ける。ブロック216に画成された溝孔220内に指片218を挿入し、上板212を所定位置に剛固にロックする。ハンドル210を回転して、指片218を溝孔220から除去し、下板214に対し、上板212を相対的に動かすことができる。

【0038】図12において、ハンドル210は軸230を有し、その端部に溝孔232を有する。ハンドル210が閉じた位置にある場合、溝孔232は調整板182の後部に取り付けられた配列板234に一線をなす。調整板182を回転して、その上のウエハを適正に配列する際、配列板234は溝孔232内を移動する。ハンドル210のロックを解くため、調整板182を「零」に再配列し、ハンドル210を回転運動させると共に、同時に、調整板182の回転運動を(ほぼ全く)防止する。任意適正なロックアウト機構を同様に使用することができる。

【0039】1個、又はそれ以上のチャック組立体素子を調整板182によって支持する時、チャック組立体の上面はプローブに対して、同一平面のような適切な方位を有する。図13において、チャック組立体の方位を調整するためには、位置ステージ184を突出させ、ねじ240を緩めるための便利なアクセスが得られる。ねじ240はチャックを調整板182に相互に連結する。次に、ジャッキねじのような調整ねじ242を回転して、調整板とチャックとの間の間隔を調整する。次にねじ240を締め付けて、調整板をチャックに剛固に取り付ける。次に、位置ステージをプローブステーション内に戻して摺動させ、所定位置にロックする。この時点で、チャック組立体の上面の実際の方位が決定される。通常、正確な方位を達成するため、位置ステージは数回、調整される。都合の悪いことには、位置決めステージをプロ



ープステーションから突出させる試行錯誤のプロセスと、1個、又はそれ以上の調整ねじ242を調整することによるチャック組立体の上面の方位の調整と、プローブステーションにおける位置決めステージを再位置決めすることは著しく時間を要する。

【0040】プローブ組立体の上面の方位を調整するこの長いプロセスを考慮して、本願の発明者等はねじ240を緩め、調整板182からチャックを解放する着想に達した。どの程度、解放するかを決定するのは困難である。これはチャック組立体の重量はチャック、ジャッキねじ、及び調整板を合体保持していることを明らかにしているからである。また、ジャッキねじ242を調整し、チャック組立体の生ずる運動を測定すると、不正確な結果になる。チャック、及び調整板の緩みを減少させるため、本願の発明者等はねじ240に張力を加え、チャックが調整板に対し、著しく弛緩しないようにすることを決めた。図14において、ねじに張力を加える一つの技術はねじのヘッドの下に1組のばね250を設け、ねじ240を緩めた時、ねじのヘッドに外方に押圧する力が働くようにする。

【0041】このようにして、チャックと調整板との間の弛緩を減らし、上部チャック組立体素子の方位の調整を一層正確に見込めるようにする。このようにして、チャック組立体を適正に方位定めする際、プローブステーションの操作者が体験する挫折感を減少させる。更に、ねじを僅かに緩めることにより、プローブステーションをプローブステーション内のそのロック位置に置いたまま、ジャッキねじを調整することにより、チャック組立体の方位を一層容易に定めることができる。その後、位置ステージを突出させ、ねじを締め付ける。調整板とチャック組立体素子との間の間隔を調整できるようにするか、又はチャックの方位を調整することができるようにしながら、チャック組立体素子と調整板との間に張力を加えるには、任意の構造を使用することができることは明らかである。

【0042】通常、検査中は、プローブステーションをアース、又はその他の近くの装置から分離するのが重要である。このような装置はプローブステーション、従って検査を受ける装置に振動、又はその他の運動を与える。適正に分離した場合、そのプローブステーションは一層正確な測定を行うことができる。通常、プローブステーションはプローブステーションより若干広い表面を有する平坦なテーブル上に設置され、安定した表面を与え、プローブステーションがこのテーブルから不随意に滑る可能性を減少させる。このテーブルは床と、このテーブルの表面との間に空気シリングのような分離装置を有する。また、テーブル、及び／又はプローブステーションを損傷せず、制御された状態で、プローブステーションをテーブル上に持ち上げるのは困難である。更に、プローブステーションは衝撃を加えると破損し易い。

【0043】プローブステーションの寸法に関せず、上述の制約に打ち勝つため、本願の発明者等は図15に示すように、一体化した分離ステージ、プローブステーション、及びフレームによって希望する利点を達成することを実現するに至った。この一体化した分離ステージ、及びプローブステーションによって、プローブステーションが分離ステージから落下する可能性を無くしている。分離ステージの頂部は同様にプローブステーションのためのベースを形成しており、これにより、プローブステーションの全体の高さを減少させると共に、同時にプローブステーションのための安定した支持体を提供している。プローブステーションを不随意に破損させることを防止するため、分離ステージと、プローブステーションとを少なくとも部分的に包囲するフレームを設ける。

【0044】広い範囲をシールドし、現存する周囲包囲体をガードしても、ノイズは依然として低レベルになると思われる。潜在的なノイズ源を考慮して、本願の発明者等は僅かな漏洩電流が存在する周囲制御包囲体の構造を決定した。現存する周囲制御包囲体は隣接する板にねじ止め、又はその他の方法で取り付けられた1個の板を有する。このようにして、周囲制御包囲体の内部から外部まで直線経路が存在する。これ等の結合部は両者間に配列誤差と、僅かな間隙とを生ぜしめる傾向がある。間隙、又は直線経路によって、漏洩電流のための都合のよい経路を生ずる。図16、及び図17において、漏洩電流のこの原因の制約に打ち勝つため、本願の発明者等は重複する特性を有する全ての（又は大部分の）結合部を有するように周囲制御包囲体を再設計した。このようにして、周囲制御包囲体の内部から外部までの直線経路を含む多数の結合部が著しく減少し、又は消滅させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明チャック組立体を使用するウエハプローブステーションの例示の部分前面図である。

【図2】 図1のウエハプローブステーションの平面図である。

【図3】 包囲体のドアを一部開いた状態の図1のプローブステーションの部分平面図である。

【図4】 図1のプローブステーションを示し、(A)はその部分断面図、(B)は図4(A)の3A-3A線上の断面図である。

【図5】 動力位置決め装置が包囲体の底に貫通する場合のシール組立体の平面図である。

【図6】 図1のプローブステーションを示し、(A)は図1の5A-5Aの矢印の方向に見た拡大詳細平面図、(B)は図1の5B-5B線に沿う拡大断面図である。

【図7】 図4(A)の6-6の矢印の方向に見たチャック組立体の平面詳細図である。

【図8】 図7のチャック組立体の部分断面図である。

【図9】 本発明チャック組立体の調整板と、その周りの位置ステージとの斜視図である。

【図10】 本発明チャック組立体の位置ステージを突出した位置に示す図である。

【図１１】 本発明チャック組立体の位置ステージのためのロック機構を示す部分斜視図である。

【図１２】 本発明チャック組立体の調整板のためのロック機構と、調整板の回転掛合のためのタブとを示す図である。

【図13】 チャックの方位を調整する昔からの方法を示す図である。

【図14】 本発明チャック組立体のチャックの方位を調整する改良した方法を示す図である。

【図15】 本発明チャック組立体のフレームによって包囲された分離ステージ、及び分離ステージによって支持されたプローブステーションを示す図である。

【図16】 本発明チャック組立体の周囲制御包囲体の側面の掛合状態を示す図である。

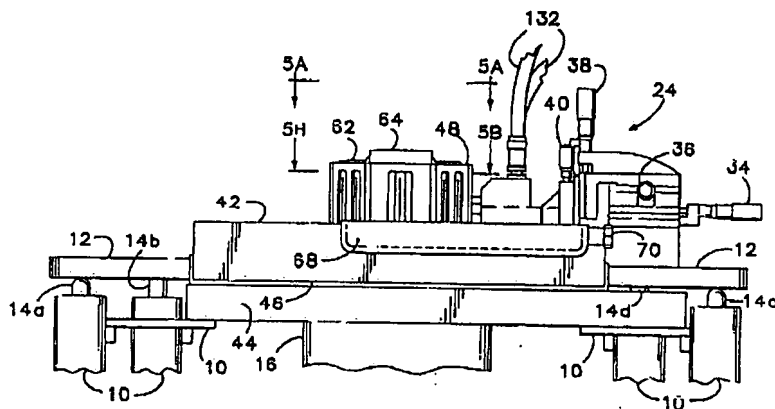
【図17】 本発明チャック組立体の周囲制御包囲体へのドアの掛合状態を示す図である。

【符号の説明】

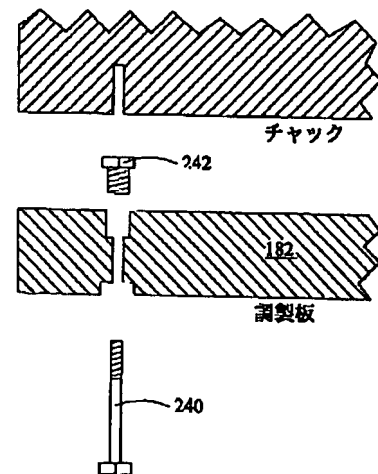
- 10 ベース  
12 プラテン  
14 ジャッキ  
16 動力位置決め装置  
20 チャック組立体  
24 プローブ位置決め装置  
26 延長部材

- 28 プローブホルダ  
30 プローブ  
42 上部箱部  
44 下部箱部  
72、74、76、78 シール板  
79 調整板  
80 第1チャック組立要素子  
81 第2チャック組立要素子  
83 第3チャック組立要素子  
92、94 補助チャック  
182 調整板  
184 包囲位置ステージ  
200 中心プランジャ  
201 レセプタクル  
203 タブ  
204 ステージ  
206 直線軸受  
210 回転ハンドル  
212 上板  
214 下板  
216 ブロック  
218 指片  
220 溝孔  
230 軸  
232 溝孔  
234 配列板  
240 ねじ  
250 ばね

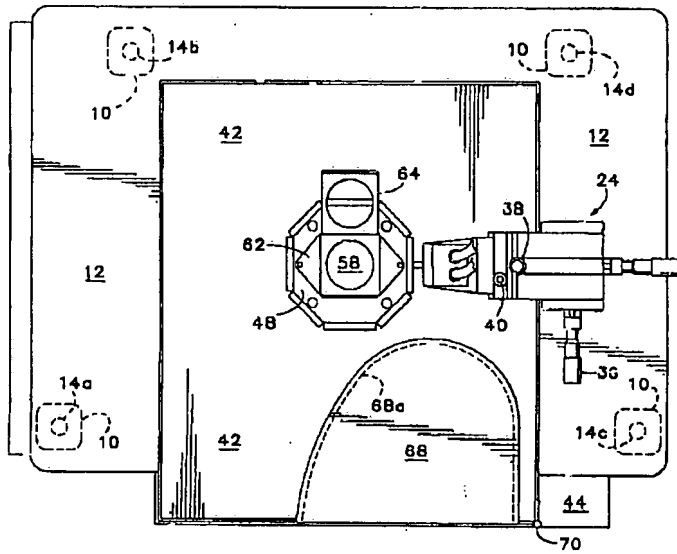
【図1】



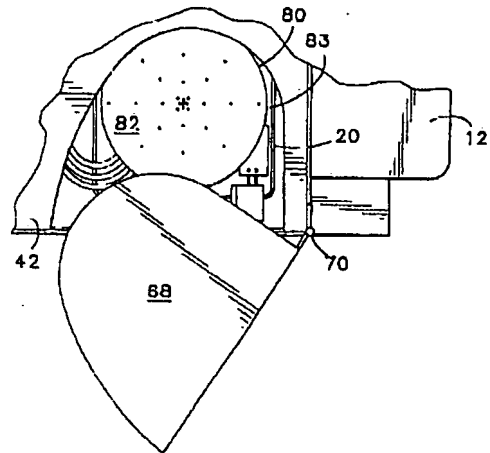
【图 13】



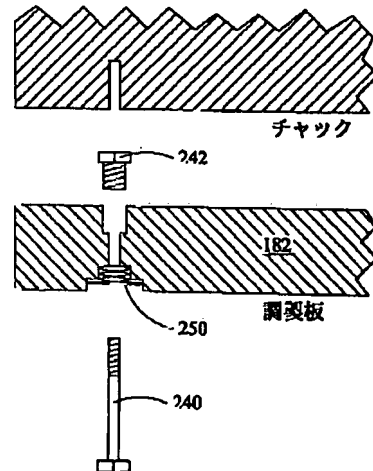
【図2】



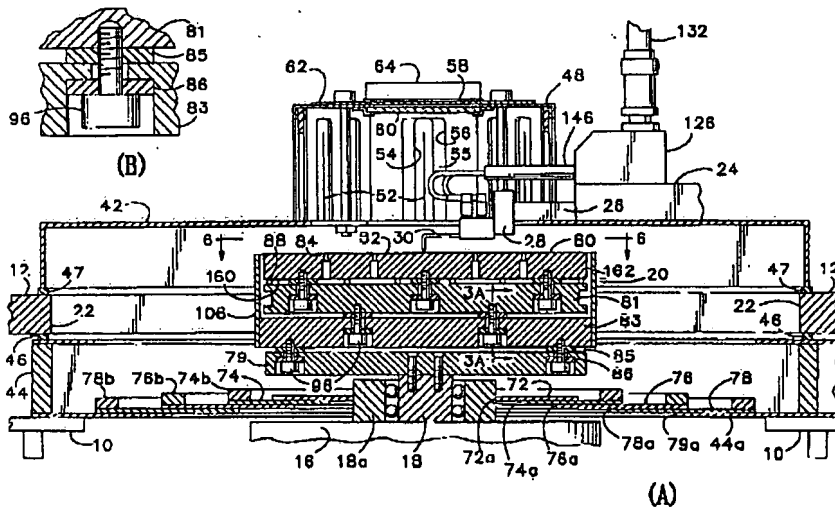
【図3】



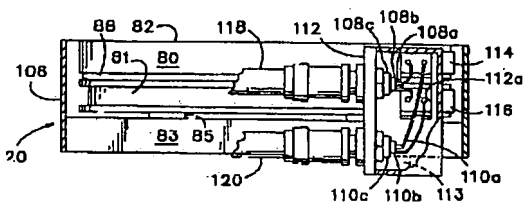
【図14】



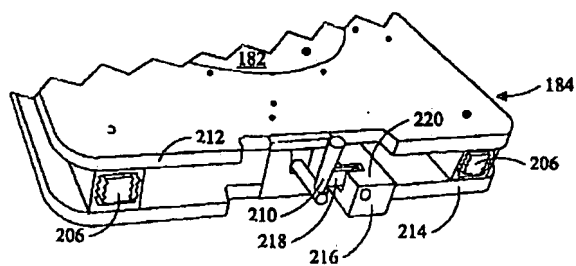
【図4】



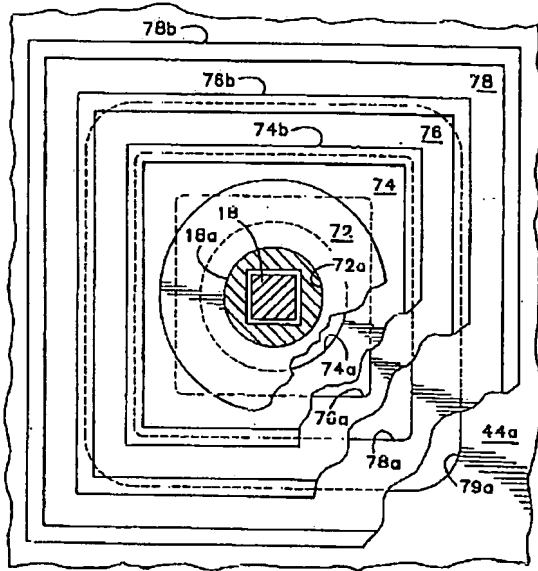
【図8】



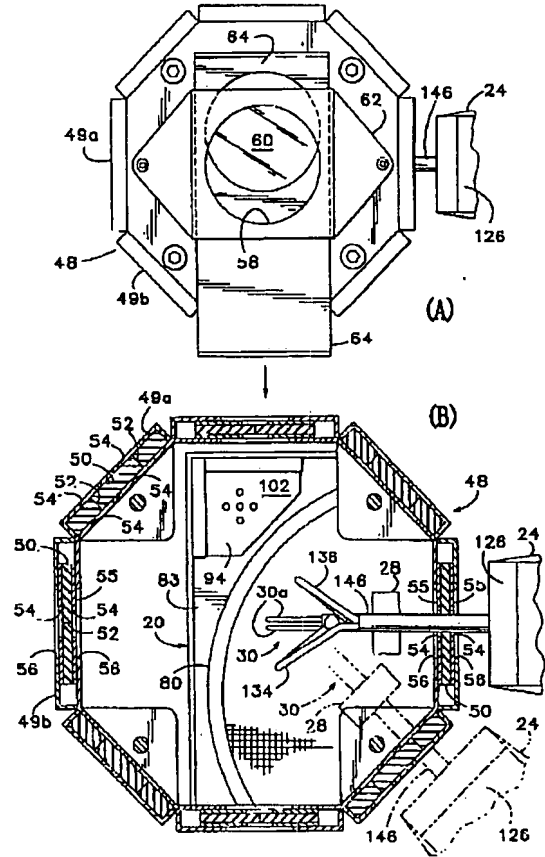
【図11】



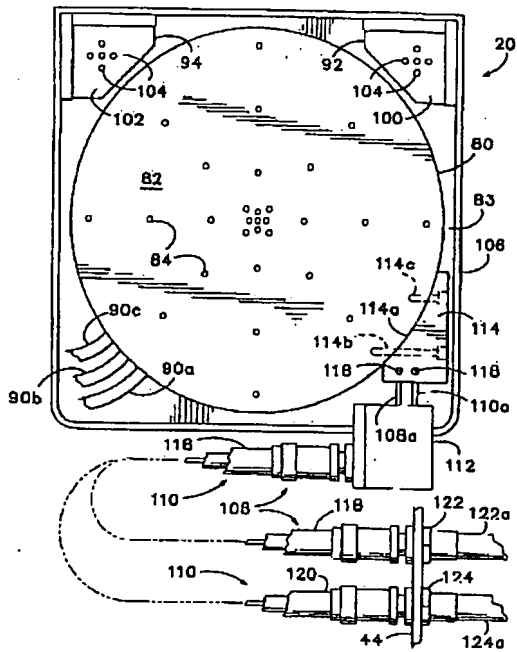
【図5】



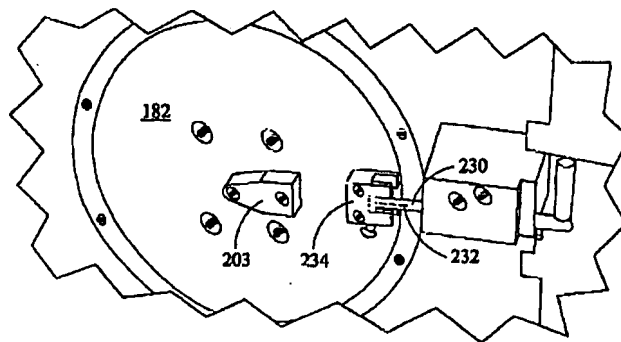
【図6】



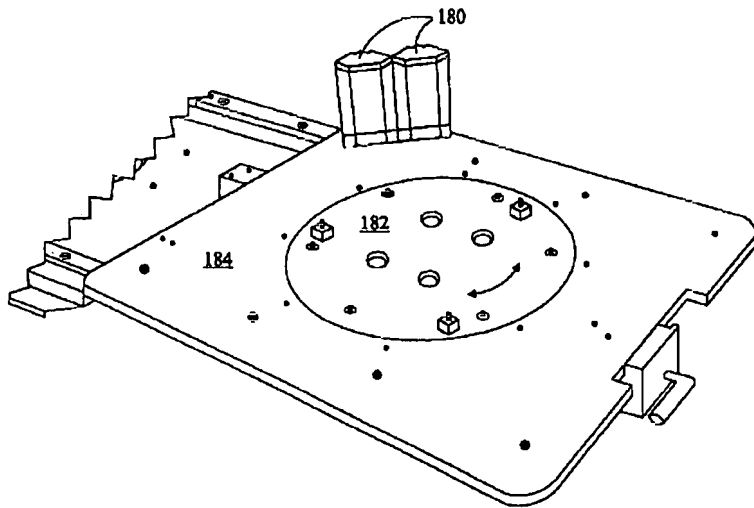
【図7】



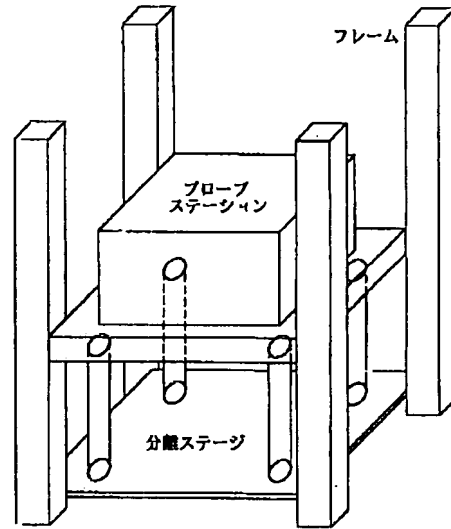
【図12】



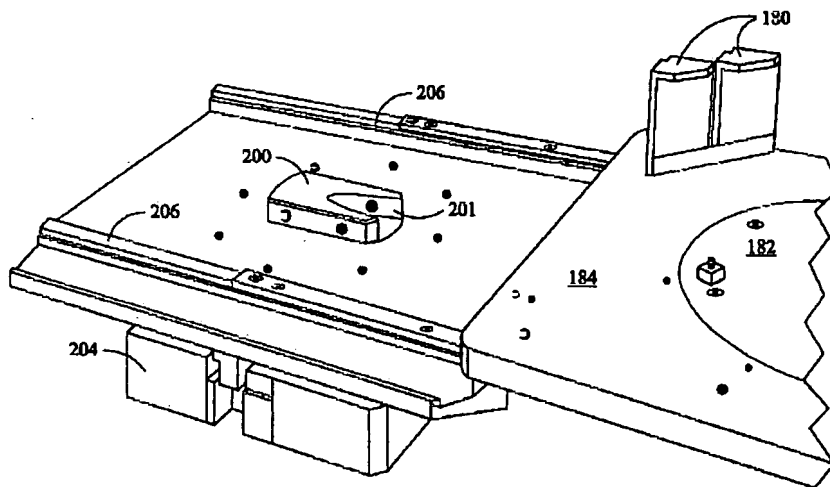
【図9】



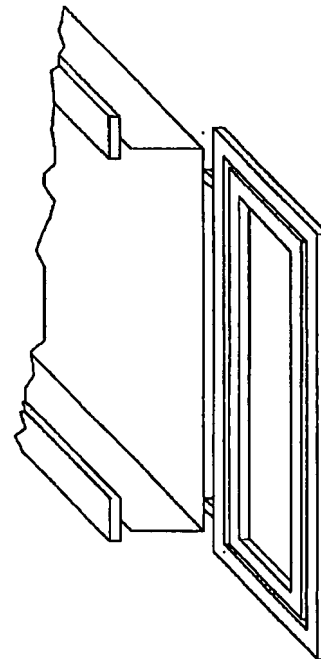
【図15】



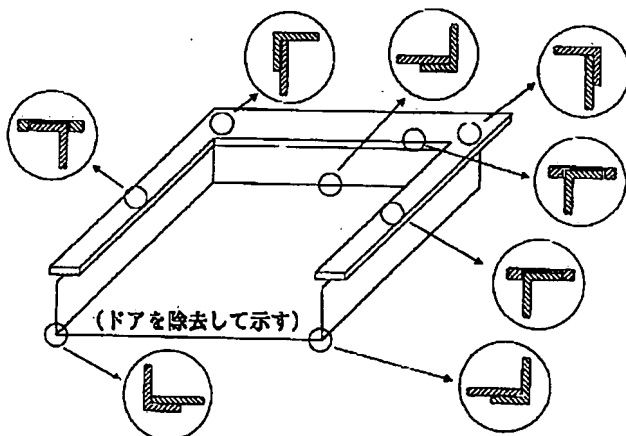
【図10】



【図17】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 ジョン ダンクリー

アメリカ合衆国 オレゴン州 97224 タ  
イガード サウスウェスト ビュー テラ  
ス 10440

Fターム(参考) 4M106 AA01 BA01 DJ01

5F031 CA02 HA55 HA57 HA58 HA59  
KA06 KA07 KA08 MA33 PA08  
PA14